

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-153464

(43)Date of publication of application : 28.05.2002

(51)Int.Cl.

A61B 8/12  
G01N 29/24  
H04R 1/02

(21)Application number : 2000-350748

(22)Date of filing : 17.11.2000

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

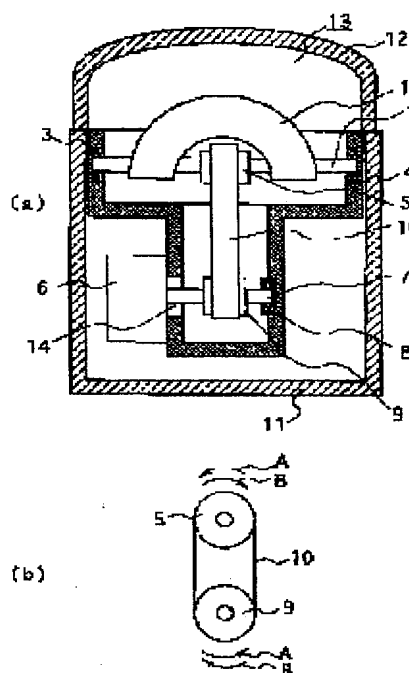
(72)Inventor : OKAWA EIICHI  
SUZUKI TAKASHI  
IRIOKA KAZUYOSHI  
KOIZUMI JUN

## (54) ULTRASONIC PROBE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small-sized and highly accurate ultrasonic probe and the manufacturing method therefor.

SOLUTION: This ultrasonic probe is provided with a transducer 1 for mutually transducing ultrasonic waves and electric signals, a frame 4 for rotatably holding the transducer 1, a pulley 5 provided on the transducer 1 for rotating the transducer 1, a driving wheel 9 provided on a position separated from the pulley 5, a belt 10 wound to the pulley 5 and the driving wheel 9 and an electromagnetic motor 6 provided on the driving wheel 9 for rotating the driving wheel 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3490390

[Date of registration] 07.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-153464  
(P2002-153464A)

(43) 公開日 平成14年5月28日 (2002.5.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
A 6 1 B 8/12		A 6 1 B 8/12	2 G 0 4 7
G 0 1 N 29/24		G 0 1 N 29/24	4 C 3 0 1
H 0 4 R 1/02	3 3 0	H 0 4 R 1/02	3 3 0 5 D 0 1 9

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-350748(P2000-350748)

(22) 出願日 平成12年11月17日 (2000.11.17)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大川 栄一

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 隆

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100072604

弁理士 有我 軍一郎

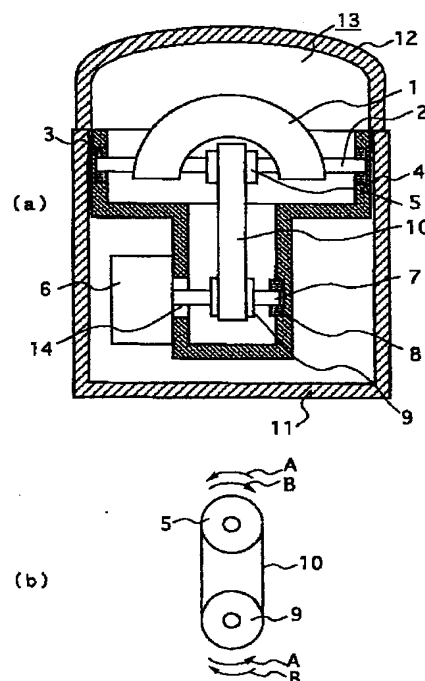
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波探触子およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型で精度の高い超音波探触子およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサ1と、トランスデューサ1を回転可能に保持するフレーム4と、トランスデューサ1に設けられ、トランスデューサ1を回転させるプーリ5と、プーリ5と離隔した位置に設けられた駆動ホイール9と、プーリ5と駆動ホイール9に巻回されたベルト10と、駆動ホイール9に設けられ、駆動ホイール9を回転させる電磁モータ6とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサを回転可能に保持するフレームと、前記トランスデューサに設けられ、前記トランスデューサを回転させるプーリと、前記プーリと離隔した位置に設けられた駆動ホイールと、前記プーリと前記駆動ホイールに巻回されたベルトと、前記駆動ホイールに設けられ、前記駆動ホイールを回転させるモータとを備えたことを特徴とする超音波探触子。

【請求項2】 前記ベルトに張力を付勢して前記ベルトの撓みを除去する付勢部材を備えたことを特徴とする請求項1記載の超音波探触子。

【請求項3】 前記駆動ホイールおよび前記プーリのそれぞれに凸部を形成するとともに、前記ベルトに前記駆動ホイールと前記プーリに形成された前記凸部に嵌合する穴を形成したことを特徴とする超音波探触子。

【請求項4】 前記ベルトを帯状に形成するとともに、締結部材によって前記駆動ホイールに締結したことを特徴とする請求項3記載の超音波探触子。

【請求項5】 前記駆動ホイールに凸部を形成するとともに、前記フレームに前記凸部が挿入される凹部を設け、前記凹部は、前記駆動ホイールの所定範囲の回転を許容する長さ形成されることを特徴とする請求項1～4何れかに記載の超音波探触子。

【請求項6】 前記プーリの直径が前記駆動ホイールの直径よりも大きいことを特徴とする請求項1～5何れかに記載の超音波探触子。

【請求項7】 請求項4に記載の超音波探触子の製造方法であって、一端部にタブが形成された前記帯状ベルトを準備し、前記帯状ベルトを前記プーリおよび駆動ホイールに巻回する際に、駆動ホイールおよび前記プーリの凸部に前記帯状ベルトの穴を嵌合した後、前記タブを引っ掛けて前記帯状ベルトに張力を与え、次いで、締結部材によって前記帯状ベルトを前記駆動ホイールに締結した後、前記タブを切断することを特徴とする超音波探触子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、超音波を用いて体内臓器の断層像等を得ることができる超音波探触子およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、例えば直腸や膣等の体腔内に挿入し、体腔内に向けて発信した超音波ビームのエコー信号を取得する超音波プローブを備え、この超音波プローブで取得したエコー信号を画像化して診断を行なう超音波診断装置が用いられている。

【0003】 この超音波プローブの先端には超音波探触子が設けられており、この超音波探触子は、超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサと、トランス

デューサを所定の範囲で回転させるモータとから構成されている（従来の種の超音波探触子を備えた超音波プローブとしては、例えば、特開平3-184532号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の超音波探触子にあっては、トランスデューサの回転中心とモータの回転中心が一致しているため、モータの大きさによってトランスデューサの回転半径が大きくなってしまい、超音波探触子自体が大きくなるという問題があった。また、トランスデューサの回転中心とモータの回転中心が一致しているため、モータのバックラッシュがトランスデューサに加わってしまい、超音波探触子の精度が低下してしまうという問題があった。

【0005】 本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、小型で精度の高い超音波探触子およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 第1の発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、超音波と電気信号を相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサを回転可能に保持するフレームと、前記トランスデューサに設けられ、前記トランスデューサを回転させるプーリと、前記プーリと離隔した位置に設けられた駆動ホイールと、前記プーリと前記駆動ホイールに巻回されたベルトと、前記駆動ホイールに設けられ、前記駆動ホイールを回転させるモータとを備えて構成される。

【0007】 このような構成により、モータの回転中心とトランスデューサの回転中心を一致させないようにして、モータの大きさに関わらずトランスデューサの回転半径を小さくすることができ、超音波探触子の大きさを小さくすることができる。また、モータの回転をバックラッシュ無しにトランスデューサの回転に変換することができるため、超音波探触子の精度が低下してしまうのを防止することができる。

【0008】 第2の発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、前記ベルトに張力を付勢して前記ベルトの撓みを除去する付勢部材を備えて構成される。

【0009】 このような構成により、ベルトの張力を常に一定に保つことができ、ベルトの振動による騒音の発生を防止することができる。

【0010】 第3の発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、前記駆動ホイールおよび前記プーリのそれぞれに凸部を形成するとともに、前記ベルトに前記駆動ホイールと前記プーリに形成された前記凸部に嵌合する穴を形成して構成される。

【0011】 このような構成により、ベルトとプーリおよびベルトと駆動ホイール間のスリップが生じるのを防止ことができ、応答性が良く信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0012】第4の発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、前記ベルトを帯状に形成するとともに、締結部材によって前記駆動ホイールに締結して構成される。

【0013】このような構成により、タブを引っばって帯状ベルトに張力を与えて締結部材によって帯状ベルトを駆動ホイールに締結した後、タブを切断することができるため、より低価格で組立作業の容易な超音波探触子を得ることができる。

【0014】第5の発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、前記駆動ホイールに凸部を形成するとともに、前記フレームに前記凸部が挿入される凹部を設け、前記凹部は、前記駆動ホイールの所定範囲の回転を許容する長さ形成されて構成される。

【0015】このような構成により、何等かのトラブルが発生してトランスデューサの回転可能範囲以上にトランスデューサが回転しようとした場合でも、凸部が凹部に衝止して駆動ホイールの回転を抑制することができるため、帯状ベルトに許容範囲以上の力が加わるのを防止することができ、より信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0016】第6の発明の超音波探触子は、上記課題を解決するために、前記プーリの直径が前記駆動ホイールの直径よりも大きく構成される。

【0017】このような構成により、騒音やバックラッシュ無しにより小さい電磁モータを使用することができ、さらに小型の超音波探触子を得ることができる。

【0018】第7の発明の超音波探触子の製造方法は、上記課題を解決するために、一端部にタブが形成された前記帯状ベルトを準備し、前記帯状ベルトを前記プーリおよび駆動ホイールに巻回する際に、駆動ホイールおよび前記プーリの凸部に前記帯状ベルトの穴を嵌合した後、前記タブを引っばって前記帯状ベルトに張力を与え、次いで、締結部材によって前記帯状ベルトを前記駆動ホイールに締結した後、前記タブを切断するようになっている。

【0019】このような方法により、帯状ベルトに張力を簡単に与えることができるとともに、より低価格で組立作業の容易な超音波探触子を得ることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に基づいて説明する。

【0021】図1は本発明に係る超音波探触子の第1実施形態を示す図である。

【0022】まず、構成を説明する。図1において、超音波と電気信号を相互に変換する機能を有するトランスデューサ1にはシャフト2が固着されており、このシャフト2はベアリング3を介してフレーム4に回転可能に保持され、シャフト2の中央部にはプーリ5が固着されている。

【0023】また、電磁モータ6はフレーム4に固定されており、この電磁モータ6の出力軸7はベアリング8を介してフレーム4に回転可能に保持されている。また、電磁モータ6の出力軸7の中央部には駆動ホイール9が固着されており、この駆動ホイール9とプーリ5にはベルト10が巻回されている。

【0024】また、フレーム4はケース11に保持されており、このケース11の上端開口には超音波伝播物質から構成されるウインド12が取付けられ、このウインド12を通して超音波が入出されるようになっている。また、ウインド12とフレーム4の間は超音波伝播物質から構成されるカップリング液13が充填されている。

【0025】また、出力軸7とフレーム4の間にはオイルシール14が設けられており、このオイルシール14によってカップリング液13の漏出が防止されるようになっている。

【0026】このように構成された超音波探触子においては、図1(b)に示すように、駆動ホイール9を矢印A方向に回転させると、駆動ホイール9とプーリ5がベルト10を介して連結されているので、プーリ5は矢印A方向に回転する。また、駆動ホイール9を矢印B方向に回転させると同様にプーリ5は矢印B方向に回転する。この結果、トランスデューサ1をモータ5の回転範囲の間で回転させることができる。

【0027】このように本実施形態では、モータ5の回転中心とトランスデューサ1の回転中心が一致しないようにしているため、モータ5の大きさに関わらずトランスデューサ1の回転半径を小さくすることができ、超音波探触子の大きさを小さくすることができる。また、モータ5の回転をバックラッシュ無しにトランスデューサ1の回転に変換することができるため、超音波探触子の精度が低下してしまうのを防止することができる。

【0028】図2は本発明に係る超音波探触子の第2実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

【0029】図2において、ベルト10にはアイドラー21が摺接しており、このアイドラー21はアーム22に回転可能に保持され、このアーム22はフレーム4に揺動自在に保持されている。また、アーム22とフレーム4の間には付勢ばね23が介装されており、アーム22はこの付勢ばね23によって矢印C方向に付勢されている。なお、本実施形態では、アイドラー21、アーム22、付勢ばね23が付勢手段を構成している。

【0030】本実施形態では、アイドラー21と付勢ばね23によってベルト10の撓みを除去する力を加えているため、ベルト10の振動による騒音やプーリ5と駆動ホイール9間の回転角度のずれを防止することができる。

【0031】図3は本発明に係る超音波探触子の第3実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実

施形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

【0032】図3において、プーリ5には凸部5aが設けられており、駆動ホイール9には凸部9aが設けられている。ベルト10には穴10a、10bが設けられており、この穴10a、10bは凸部5a、9aにそれぞれ嵌合するようになっている。

【0033】本実施形態では、穴10a、10bが凸部5a、9aにそれぞれ嵌合するように構成されているため、駆動ホイール9とベルト10間のスリップは発生せず、また、プーリ5とベルト10間のスリップも発生するのを防止することができる。このため、プーリ5と駆動ホイール9を完全に同期して回転させることができ、信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0034】図4は本発明に係る超音波探触子の第4実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1、3実施形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

【0035】図4において、プーリ5と駆動ホイール9には帯状ベルト31が巻回されており、駆動ホイール9にはネジ穴9bが設けられている。帯状ベルト31には凸部5a、9aとネジ穴9bにそれぞれ対応する穴31a、31b、31cが設けられており、凸部5aは穴31bに、凸部9aは穴31aに嵌合されるようになっている。また、ネジ穴9bが穴31cに一致したときに締結部材としてのネジ32がネジ穴9bを通してネジ31cに螺合されると、帯状ベルト31が駆動ホイール9に装着されるようになっている。

【0036】本実施形態では、プーリ5と駆動ホイール9間の距離33にばらつきがあってもネジ32によって帯状ベルト31を駆動ホイール9に締結する際に調整を行なうことが可能となり、より安価に精度の高い超音波探触子を得ることができる。

【0037】図5は本発明に係る超音波探触子の第5実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1、4実施形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

【0038】図5において、プーリ5および駆動ホイール9には帯状ベルト41が巻回されるようになっており、この帯状ベルト41には、穴41a、穴41b、長穴41c、穴41d、および切り込み41eが設けられている。なお、本実施形態では、切り込み41e外方の帯状ベルト41の端部がタブを構成している。

【0039】次に、この帯状ベルト41をプーリ5および駆動ホイール9に装着する方法を図5(b)(c)に基づいて説明する。

【0040】まず、駆動ホイール9の凸部9aに帯状ベルト41の穴41aを、プーリ4の凸部4aに帯状ベルト41の穴41bをそれぞれ噛み合わせる。次いで、図5(b)に示すように、帯状ベルト41の穴41dを利用して矢印D方

向に張力を付与する。このときの張力はベルト41によって伝達する動力以上に設定する。

【0041】次いで、張力を加えながら、図5(c)に示すようにネジ42を用いて帯状ベルト41の長穴41cを通してネジ穴9bにネジ42を螺合し、帯状ベルト41を駆動ホイール9に締結固定し、固定後に線43の部分で帯状ベルト41を切断する。

【0042】本実施形態によれば、アイドラー等の特別の機構を用いることなく帯状ベルト41に張力を付加することができるため、部品点数を増加させることなく、帯状ベルト41の緩みや撓みを除去することができる。この結果、安価で信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0043】図6、図7は本発明に係る超音波探触子の第6実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。なお、図6(a)は超音波探触子の正面図であり、図6(b)は側面図である。

【0044】図6において、駆動ホイール9には凸部9cが設けられているとともに、フレーム4には凸部9aが挿入される凹部4aが設けられており、この凹部4aは駆動ホイール9の所定範囲の回転を許容する長さで形成されている。

【0045】このような超音波探触子の動作を図7に基づいて説明する。

【0046】図7(a)において、トランスデューサ1とプーリ5はシャフト2を介して結合しており、矢印E方向に駆動ホイール9が回転すると、トランスデューサ1もプーリ5の回転中心を回転中心として矢印Fの向きに回転する。

【0047】また、図7(b)に示すように、電磁モータ6が停止せず回転しすぎた場合にあっては、駆動ホイール9に設けられた凸部9cがフレーム4に設けられた溝4aの壁面に当接して駆動ホイール9の回転が停止する。このため、ベルト10には許容範囲以上の過大な力がかかることがなく、伝達トルクのみを考慮してベルト10を選択すれば良いことになる。この結果、より信頼性の高い超音波探触子を得ることができる。

【0048】なお、本実施形態では、ベルト10を用いているが、帯状ベルトを用いた場合でも同様の効果があることは言うまでもない。

【0049】図8は本発明に係る超音波探触子の第7実施形態を示す図である。なお、本実施形態では、第1実施形態と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。

【0050】図8において、プーリ5の直径をa、駆動ホイール9の直径をbとすると、負荷トルクがTの場合の駆動トルクcは、

【0051】 $c = b / a \cdot T \cdots \cdots \textcircled{1}$   
に示すようになる。

【0052】すなわち、直径aと直径bでは、直径aの方が大きいので駆動トルクcは負荷トルクTよりも小さくなる。

【0053】したがって、本実施形態では、プーリ5の直径を駆動ホイール9の直径よりも大きくすることにより、駆動トルクを小さくできるので、より小型の電磁モータを選択することができ、より小型で安価な超音波探触子を得ることができる。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、モータの回転中心とトランスデューサの回転中心を一致させないようにして、モータの大きさに関わらずトランスデューサの回転半径を小さくすることができ、超音波探触子の大きさを小さくすることができる。また、モータの回転をバックラッシュ無しにトランスデューサの回転に変換することができるため、超音波探触子の精度が低下してしまうのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る超音波探触子の第1実施形態を示す図であり、(a)はその超音波探触子の構成図であり、(b)はその動作説明図

【図2】本発明に係る超音波探触子の第2実施形態を示す図であり、その動作説明図

【図3】本発明に係る超音波探触子の第3実施形態を示す図であり、その要部構成図

【図4】本発明に係る超音波探触子の第4実施形態を示す図であり、(a)はその帯状ベルトの構成図であり、(b)は超音波探触子の要部構成図

【図5】本発明に係る超音波探触子の第5実施形態を示す図であり、(a)はその帯状ベルトの構成図、(b)(c)はその動作説明図

【図6】本発明に係る超音波探触子の第6実施形態を示す図であり、(a)はその要部正面図、(b)はその要

部側面図

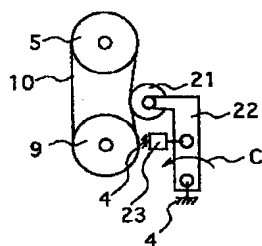
【図7】(a)(b)は第6実施形態の超音波探触子の動作説明図

【図8】本発明に係る超音波探触子の第7実施形態を示す図であり、その要部構成図

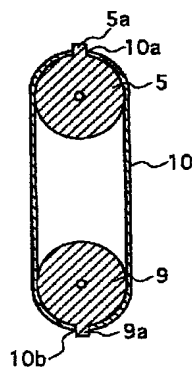
【符号の説明】

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1           | トランスデューサ   |
| 2           | シャフト       |
| 3           | ベアリング      |
| 4           | フレーム       |
| 4a          | 凸部         |
| 5           | プーリ        |
| 6           | 電磁モータ      |
| 7           | 出力軸        |
| 8           | ベアリング      |
| 9           | 駆動ホイール     |
| 9a、9c       | 凸部         |
| 9b          | ネジ穴        |
| 10          | ベルト        |
| 11          | ケース        |
| 12          | ウインド       |
| 13          | カップリング液    |
| 14          | オイルシール     |
| 21          | アイドラ（付勢手段） |
| 22          | アーム（付勢手段）  |
| 23          | 付勢ばね（付勢手段） |
| 31、41       | 帯状ベルト      |
| 31a、31b、31c | 穴          |
| 32、42       | ねじ         |
| 41a、41b、41d | 穴          |
| 41c         | 長穴         |
| 41e         | 切り込み       |

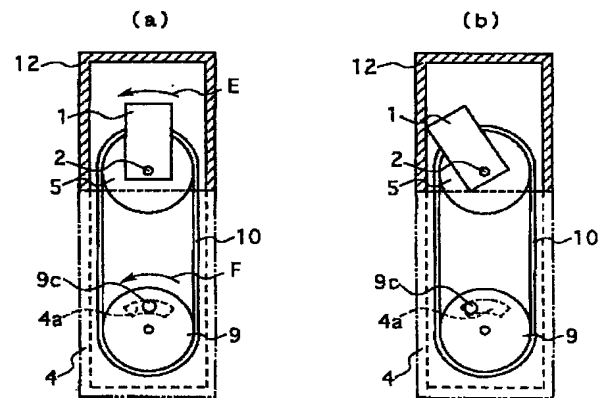
【図2】



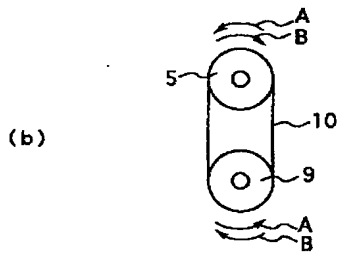
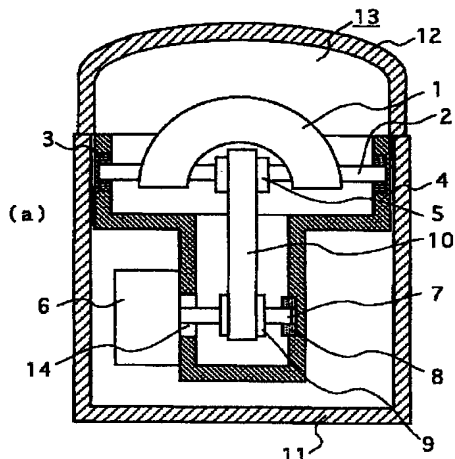
【図3】



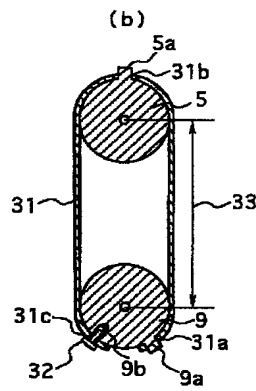
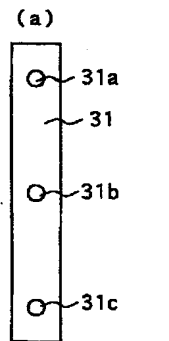
【図7】



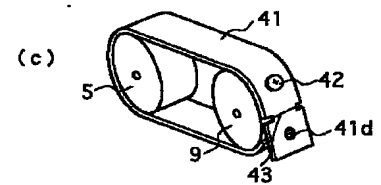
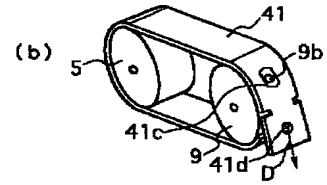
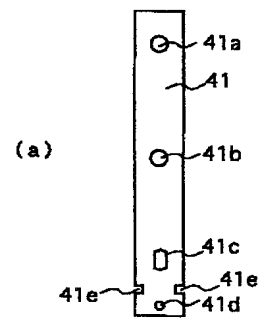
【図1】



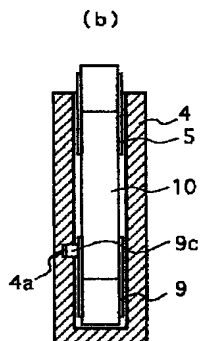
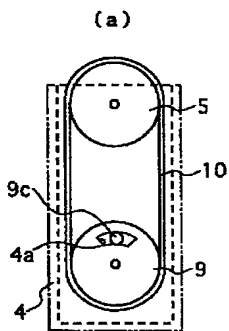
【図4】



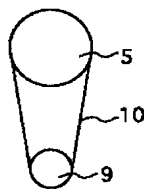
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 入岡 一▲吉▼

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 小泉 順

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 2G047 DB03 DB05 EA10  
4C301 BB35 EE11 EE16 FF07 GA13  
GA16 GA20  
5D019 AA25 EE01 FF04 GG10